

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-189684

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 P	3/18	V		
	11/10	F		

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-349094

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 坂本 祐一

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 平見 一郎

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 岩瀬 善美

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

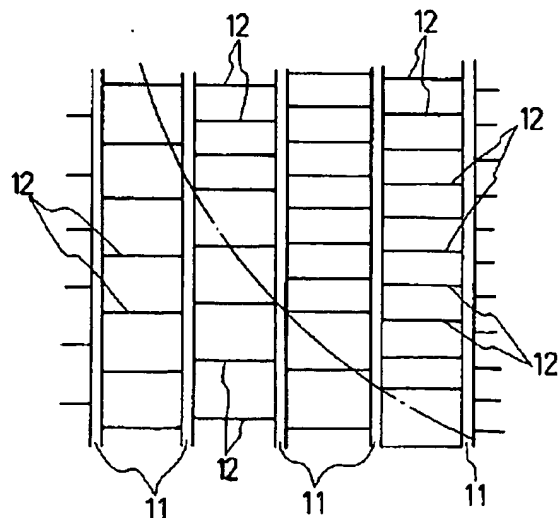
(74) 代理人 弁理士 影井 俊次

(54) 【発明の名称】 熱交換装置

(57) 【要約】

【目的】 放熱フィンの配設密度をファンによる冷却風の流速分布に応じて変化させることによって、最小限の放熱フィンを用いて熱交換効率を向上させる。

【構成】 冷却器10は、内部に冷却液を流通させる細径のパイプ11を多数本上下方向に配列し、相隣接するパイプ11、11間には放熱フィン12を掛け渡すように設けることにより構成されるが、この冷却器10に対しては、ファンによる冷却風が供給されるが、冷却器10における高速風領域Hには放熱フィン12のピッチ間隔を狭くし、また低速風領域Lには放熱フィン12のピッチ間隔を広くする。これによって、冷却器10全体の通過風量がほぼ均一化することになり、熱交換効率を最大限に発揮させることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の冷却通路を流れる流体を冷却するために、これら冷却通路に放熱フィンを取り付けた冷却器にファンを対向配設させて設け、このファンからの冷却風を冷却器に供給するようにしたものにおいて、前記ファンによる冷却風の流速分布に応じて前記放熱フィンの単位面積当りの配置密度を変化させる構成としたことを特徴とする熱交換装置。

【請求項2】 前記ファンによる冷却風の冷却器における通過風量が全体にほぼ均一になるように前記放熱フィンのピッチ間隔を設定する構成としたことを特徴とする請求項1記載の熱交換装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ラジエータ等のように、放熱フィンを取り付けた冷却通路に冷却風を供給することによって、冷却通路内を流れる流体を冷却する熱交換装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば油圧ショベル等の建設機械には、エンジンが搭載されるが、このエンジンには熱交換器としてラジエータが付設される。ラジエータは、一般に図4に示した構造となっている。即ち、図中において、1はエンジン、2はファン、3はラジエータをそれぞれ示す。ラジエータ3は、冷却器4と、この冷却器4とエンジン1内の冷却液流路と、その間を接続するための配管5a、5bと、循環ポンプ6とを有し、冷却器4から供給される冷却液は、循環ポンプ6の作用によって、配管5aからエンジン1内の冷却液流路に供給されて、このエンジン1の冷却が行われる。そして、エンジン1と熱交換することによって高温となった冷却液は配管5bを介して冷却器4に還流させて、ファン2からの冷却風により温度を低下させるようにしている。

【0003】ラジエータ3によるエンジン1との熱交換効率を良好に保つためには、沸騰気泡を発生させないようにする必要があり、このためにリザーバタンク7が付設されている。従って、エンジン1を冷却することによって、冷却液の温度が上昇して熱膨張した時には、冷却器4側からリザーバタンク7に冷却液を流出させる。エンジン1が停止してしばらくすると、冷却液が冷えて収縮するが、この時にはリザーバタンク7を介して冷却液を冷却器4側に補給する。そして、冷却器4及びリザーバタンク7には圧力キャップ8、9が装着されて、それぞれ加圧された状態に保持されている。

【0004】冷却器4は、図5に示したように、内部が冷却液の通路となった細いパイプ4aを多数本上下方向に設け、これら各パイプ4a間を掛け渡すようにして放熱フィン4bが設けられている。放熱フィン4bは熱伝導率の良好な銅の薄板等から構成され、この図5のようにプレート状に形成するか、または図6に示したよう

2

に、コルゲート状に形成される。そして、この放熱フィン4bは相隣接するパイプ4a、4a間を掛け渡すように設けられ、上下方向に等ピッチ間隔に配設されるのが一般的である。

【0005】このように、放熱フィン4bを設けることによって、パイプ4a内を流れる冷却液から熱を奪い、この放熱フィン4bをファン2から供給される冷却風と接触させることにより冷却する。ここで、パイプ4a内を流れる冷却液に対する熱交換効率、供給される冷却風の通過風量と、放熱面積とにより変化する。従って、この熱交換効率を向上させるには、冷却風の通過風量を多くするか、または放熱フィン4bにおける放熱面積を大きくすれば良い。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、冷却器4における熱交換効率を向上させるには、ファン2による冷却風の送風量を多くし、放熱フィン4bの放熱面積を大きくすれば良い。図7に示したように、放熱フィン4bは、その放熱面積に比例して放熱量が高くなるが、放熱フィン4bは高価であり、かつ重量物であることから、この放熱フィン4bの使用量を多くするには限度がある。また、ファン2から冷却器4に供給される冷却風の通過風量と放熱量との関係は、図8に示したように、通過風量を多くすると放熱量も上昇するが、ある一定の送風量(P)で飽和状態になってしまい、それ以上通過風量を多くしても放熱量は大きくはならない。さらに、冷却器4に供給される冷却風の通過風量自体は放熱フィン4bのピッチ間隔等、単位面積当りの配設密度に応じて変化する。即ち、放熱フィン4bのピッチ間隔を密にすると、冷却風の流れに対する抵抗が大きくなって、その結果、通過風量が低下する。

【0007】ところで、ファンは、回転軸に連設したボスに複数枚の羽根を装着してなるものが用いられる関係から、このファンから冷却器に冷却風を供給する際に、この冷却器全体に対する冷却風の流速は全体に均一にはならない。本発明は、この点に着目してなされたものであって、その目的とするところは、放熱フィンを合理的に配置することによって、放熱フィンの使用量を少なくして、しかも効率的に熱交換を行わせるできるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、本発明は、複数の冷却通路を流れる流体を冷却するために、これら冷却通路に放熱フィンを取り付けた冷却器にファンを対向配設させて設け、このファンからの冷却風を冷却器に供給するようにしたものであって、ファンによる冷却風の流速分布に応じて放熱フィンの単位面積当りの配置密度を変化させる構成としたことをその特徴とするものである。

【0009】

【作用】ファンを作動させると、冷却器に冷却風が供給されるが、この冷却風の流速は冷却器の全体に均一ではなく、ファンの羽根が投影される部位が速く、ボスが投影される部分や羽根の外側の部分の流速はそれより遅い。しかしながら、冷却器に設けられる放熱フィンのピッチ間隔を狭くすることによって、単位面積当りの放熱フィンの配設密度を高くすると、冷却風の流れに対する抵抗が大きくなり、冷却器に供給される通過風量は少なくなる。

【0010】以上のことから、ファンからの冷却風の流速が速い部位には放熱フィンの配設密度を高くし、また流速の遅い部位では放熱フィンの配設密度を低くする。例えば、放熱フィンのピッチ間隔をファンが投影される部位では狭くなるように設定し、それ以外の部位ではピッチ間隔を広くする。これによって、冷却器の全体にほぼ均一な通過風量で冷却風が供給され、この冷却器全体における放熱量が大きくなり、熱交換効率が良好となる。

【0011】

【実施例】以下、図1乃至図3に基づいて本発明の実施例について説明する。而して、図中において、10は冷却器であって、この冷却器10は、内部に冷却液を流通させる細径のパイプ11を多数本上下方向に配列し、相隣接するパイプ11、11間には放熱フィン12を掛け渡すように設けることにより構成され、この冷却器10に対しては、ファンから供給される冷却風により冷却されるようになっている点については、前述した従来技術のものと同様である。

【0012】ファンにおける羽根の回転軌跡を冷却器10に投影すると、図1に仮想線で示したようになる。従って、冷却器10に対しては、図3に示したように、この内側の仮想線と外側の仮想線との間の部位が冷却風の流速が速い高速風領域Hで、中央部及び外側の仮想線より外側の部位の冷却風の流速はそれより遅い低速風領域Lとなる。そこで、図2に示したように、ファンにおける羽根の回転軌跡の部位と、それ以外の部位とは、放熱フィン12のピッチ間隔を変化させることによって、放熱フィン12の単位面積当りの配設密度を変えるようにしている。即ち、高速風領域Hにおいては、放熱フィン12のピッチ間隔が狭く、密に配設されており、低速風領域Lでは、放熱フィン12は粗いピッチ間隔となるように配設されている。

【0013】ファン11を所定の回転数で回転させると、冷却器10には冷却風が供給されるが、この冷却器10における通過風量は、放熱フィン12のピッチ間隔により変化する。低速風領域Lでは放熱フィン12のピッチ間隔は高速風領域Hより粗くなっているから、この低速風領域Lでは冷却風の流れに対する抵抗は小さく、この点から通過風量が多くなる。ただし、高速風領域Hより流速は遅い。そこで、図7及び図8を参照して説明

する。

【0014】今、低速風領域Lにおいては、放熱フィン12のピッチ間隔とファン11の回転数との関係から、この低速風領域Lにおける通過風量 $V_1$ が実質的に飽和放熱量である $Q_1$ となるように設定する。ここで、放熱フィン12を全て同じピッチ間隔に設定した場合には、高速風領域Hでは通過風量は $V_2$ となるものの、放熱量は低速風領域Lと同じの $Q_1$ でしかない。然るに、放熱フィン12のピッチ間隔は、低速風領域Lでは $P_1$ であるのに対して、高速風領域Hではそれより密になった $P_2$ であるから、図7に示したように、ピッチ間隔が密になっている分だけ放熱面積が増える。この結果、放熱面積の増加分だけ放熱量が $q_1$ から $q_2$ に増えることになる。勿論、放熱フィン12のピッチ間隔を密にすると、通過風量自体は減少するが、通過風量が $V_1$ であっても、また $V_2$ であっても、この通過風量に基づいて放熱量が変化することはない。従って、高速風領域Hでは、放熱フィン12のピッチ間隔を密にして、通過風量が高速風領域Hでも、低速風領域Lでもほぼ同じ $V_1$ とすることによって、高速風領域Hにおいて放熱フィン12の放熱面積を増やすことにより増加した放熱量が $\Delta Q$  ( $Q_2 - Q_1$ )だけ増えることになり、全体として冷却器10の放熱量を大きくすることができる。

【0015】なお、前述の実施例においては、放熱フィン12のピッチ間隔を高速風領域Hと低速風領域Lとの2つの領域で変化させるように構成したが、ファン11による冷却風の流速分布は、図3に示したように連続的に変化するものであることから、放熱フィン12のピッチ間隔をこの流速分布に応じてより微細に変化させるようにしても良い。また、放熱フィンとしては、プレート状のものを示したが、コルゲート状等の構造の放熱フィンを用いることもできる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、冷却通路に設けられる放熱フィンの配設密度を、その全体に設定するのではなく、ファンにより供給される冷却風には流速分布があることから、この流速分布に応じて放熱フィンの単位面積当りの配置密度を変化させるようになり、冷却風の流速が速い部位や遅い部位に、放熱フィンをそれぞれ最適な密度となるように配設したので、冷却器における放熱フィンの使用量を少なくして、その放熱量を最大限に発揮させることができ、熱交換装置の熱交換効率を極めて高くすることができる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すラジエータの冷却器と、それに供給される冷却風の流速分布を示す構成説明図である。

【図2】図1のX部を拡大して示す冷却器の要部構成図である。

【図3】図1のY-Y線に沿う部位の冷却風の流速分布を示す線図である。

【図4】熱交換装置の一例としてのラジエータの構成説明図である。

【図5】従来技術によるラジエータの冷却器の構成説明図である。

【図6】ラジエータの放熱フィン他の例を示す構成説明図である。

【図7】放熱フィン4の放熱面積と放熱量との関係を示

す線図である。

【図8】冷却風の通過風量と放熱量との関係を示す線図である。

【符号の説明】

10 ラジエータ

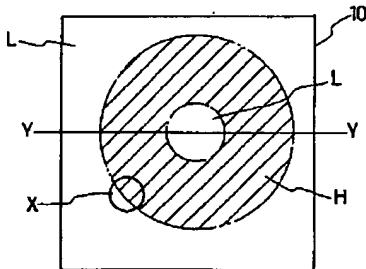
11 パイプ

12 放熱フィン

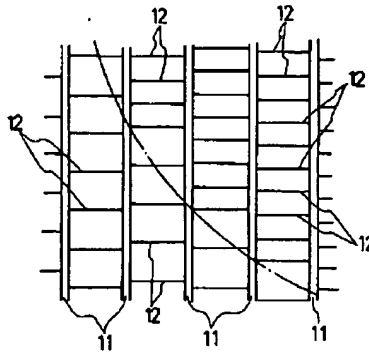
H 高速風領域

L 低速風領域

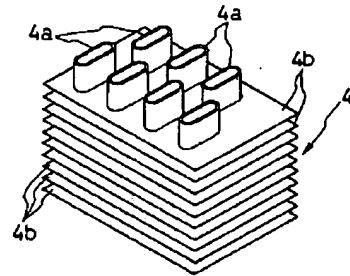
【図1】



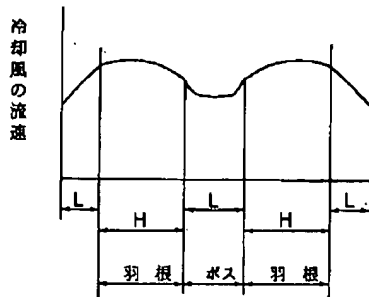
【図2】



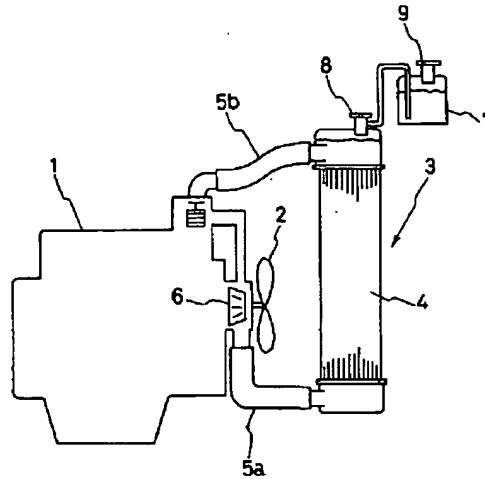
【図5】



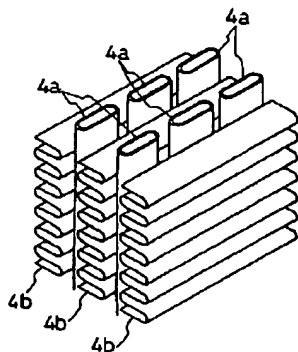
【図3】



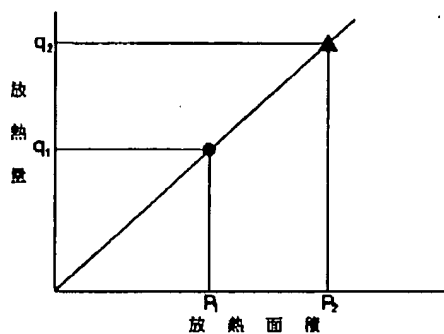
【図4】



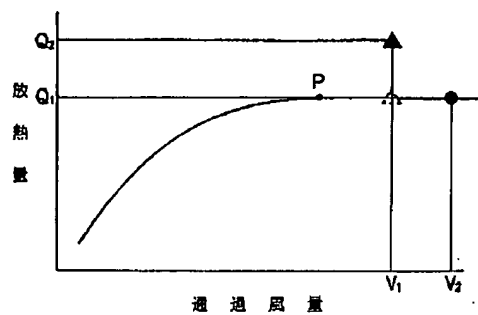
【図6】



【図7】



【図8】



PAT-NO: JP407189684A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07189684 A  
TITLE: HEAT EXCHANGER  
PUBN-DATE: July 28, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
SAKAMOTO, YUICHI  
HIRAMI, ICHIRO  
IWASE, YOSHIMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI CONSTR MACH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP05349094

APPL-DATE: December 28, 1993

INT-CL (IPC): F01P003/18, F01P011/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve heat exchange efficiency with using the minimum number of radiating fins by varying installation density of the radiation fins according to a flow velocity distribution of cooling wind generated by a fan.

CONSTITUTION: In a cooling device, multiple thin diameter pipes 11 in which cooling liquid flows are arranged in the vertical direction, and radiating fins 12 are traversed between the adjacent pipes 11, 11. In the cooling device, to which cooling wind is supplied by means of a fan, a pitch interval of the

radiating fins 12 is narrowed in a high speed wind area,  
while a pitch interval  
of the radiating fins 12 is widened in a low speed wind  
area. In this way,  
passing gas quantity in the cooling device is substantially  
unified as a whole,  
and the heat exchange efficiency can be maximized.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO